

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

D 604 102225



REC'D 01 DEC 2004	
WIPO	PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 55 849.7

**Anmeldetag:** 26. November 2003

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH,  
70469 Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur Ventilansteuerung  
in einem Radschlupfregler

**IPC:** B 60 T 8/36

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 21. Mai 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

25.11.03 Ms

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Verfahren zur Ventilansteuerung in einem Radschlupfregler

Vorteile der Erfindung

0 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur elektrischen Ansteuerung eines Magnetventils in  
einem Radschlupfregler. Der Kern der Erfindung besteht darin, dass das Ventil zunächst  
so angesteuert, dass eine erste Durchflussquerschnittsfläche für das Hydraulikmedium  
geöffnet wird und danach so angesteuert wird, dass eine zweite Durchflussquerschnitts-  
fläche für das Hydraulikmedium geöffnet wird.

5

Die Erfindung umfasst weiterhin die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Zeichnung

20 Die Zeichnung besteht aus den Figuren 1 und 2.

Fig. 1 zeigt den Stromverlauf zum Öffnen von Vor- und Hauptstufe in Abhängigkeit vom  
Druck..

25

Fig. 2 zeigt:

1 oben: Stromverlauf am HSV bei Standardansteuerung,

1 unten: Beschleunigung am Hauptbremszylinder bei Standardansteuerung,

2 oben: Stromverlauf am HSV bei der geänderten Ansteuerung, 2 unten: Beschleunigung  
am Hauptbremszylinder bei geänderter Ansteuerung,

30

3 Schalldruckpegel im Fahrzeuginnenraum sowie Frequenzspektrum bei Standard und  
geänderter Ansteuerung.

### Ausführungsbeispiel

In Radschlupfregelungssystemen, wie sie beispielsweise in der DE 197 12 889 A1 beschrieben sind, wird durch das Öffnen des Hochdruckschaltventil (HSV) die Verbindung zwischen Hauptbremszylinder und Rückförderpumpeneinlass hergestellt. Damit ist ein aktiver Druckaufbau möglich. Das HSV ist als im Rahmen der vorliegenden Erfindung als zweistufiges Ventil mit einer Vorstufe und einer Hauptstufe ausgeführt. Die Vorstufe ermöglicht das Öffnen des Ventils bei einem hohen Vordruck. Die Hauptstufe hat einen größeren Durchflussquerschnitt und kann in der Regel erst geöffnet werden, wenn über die Vorstufe ein Differenzdruckabbau stattgefunden hat.

Das HSV kann auch mit einer pulsweitenmodulierten Spannung angesteuert werden. Um unter allen Bedingungen (Temperatur, Druck, Toleranzen) ein sicheres Öffnen des HSVs zu gewährleisten, wird das Ventil zu Beginn einer Ansteuerung für die Dauer von 20ms mit einem PWM von 100% angesteuert. Anschließend wird das PWM, aus Gründen der thermischen Dauerbelastbarkeit, druckabhängig verringert.

Unter dem Begriff „PWM“ wird ein pulsweitenmoduliertes Signal verstanden.

Unter bestimmten Druckverhältnissen führt die Anfangsbestromung in vielen Fällen zu einem sofortigen Öffnen der Hauptstufe.

Während einer Regelung kann es zu dem Zustand kommen, dass bei geschlossenem HSV die Rückförderpumpe läuft. Dadurch wird der Raum zwischen Rückförderpumpe und HSV evakuiert.

Öffnet in diesem Zustand die Hauptstufe des HSVs, wird die Bremsflüssigkeitssäule vor dem HSV in hohem Maße beschleunigt. Dieser Vorgang erzeugt, besonders bei einem Vordruck zwischen ca. 5bar und 35bar ein sehr lautes, den Fahrer irritierendes Geräusch (Druckausgleichsschlag) und eine deutliche Bremspedalbewegung.

Die Erfindung, eine veränderte Ansteuerung des HSVs, soll ein direktes Öffnen der Hauptstufe verhindern. Die herrschenden Bedingungen sollen erkannt und die Ansteuerung entsprechend angepasst werden.

Durch eine veränderte HSV Ansteuerung, wird versucht zuerst nur die Vorstufe zu öffnen. Da deren Querschnitt kleiner ist als der der Hauptstufe, wird die Volumenverschiebung in den evakuierten Raum zwischen Pumpe und HSV stark gedrosselt. Durch diese Bedrosselung ergibt sich eine deutlich verringerte Beschleunigung der Flüssigkeitssäule und damit eine langsamere Bremspedalbewegung. Gleichzeitig wird das Geräusch auf ein Minimum reduziert. Erst nach einer definierten Zeit wird dann die Hauptstufe geöffnet.

Ziel der Erfindung ist es, in einer möglichst großen Zahl von Situationen das störende Geräusch und die starke Pedalbewegung zu unterdrücken.

Dazu wird folgende Auswertung und Berechnungen durchgeführt:

1. Bei einer HSV Ansteuerung wird überprüft, ob sich der Vordruck in einem bestimmten Druckbereich bewegt.
2. Ein PWM, dass unter Berücksichtigung der Ventiltoleranzen ausreicht die Vorstufe zu öffnen, wird ausgegeben.
3. Dieses PWM wird Spannungs- und Temperaturkompensiert (mittels der tatsächlichen Ventilspannung und der geschätzten Spulentemperatur)
4. Für eine bestimmte Zeit wird das HSV mit diesem PWM angesteuert
5. Danach wird das HSV mit 100% PWM bestromt und die Standardventilansteuerung läuft ab.

**Ansprüche**

5            1. Verfahren zur elektrischen Ansteuerung eines Magnetventils in einem Radschlupf-  
              regler, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil zunächst so angesteuert, dass eine  
              erste Durchflussquerschnittsfläche für das Hydraulikmedium geöffnet wird und da-  
              nach so angesteuert wird, dass eine zweite Durchflussquerschnittsfläche für das Hyd-  
              rauikmedium geöffnet wird.

10           2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1



25.11.03 Ms

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Zusammenfassung

Verfahren zur Ventilansteuerung in einem Radschlupfregler

0

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur elektrischen Ansteuerung eines Magnetventils in einem Radschlupfregler. Der Kern der Erfindung besteht darin, dass das Ventil zunächst so angesteuert, dass eine erste Durchflussquerschnittsfläche für das Hydraulikmedium geöffnet wird und danach so angesteuert wird, dass eine zweite Durchflussquerschnittsfläche für das Hydraulikmedium geöffnet wird.

5

(Fig. 1)

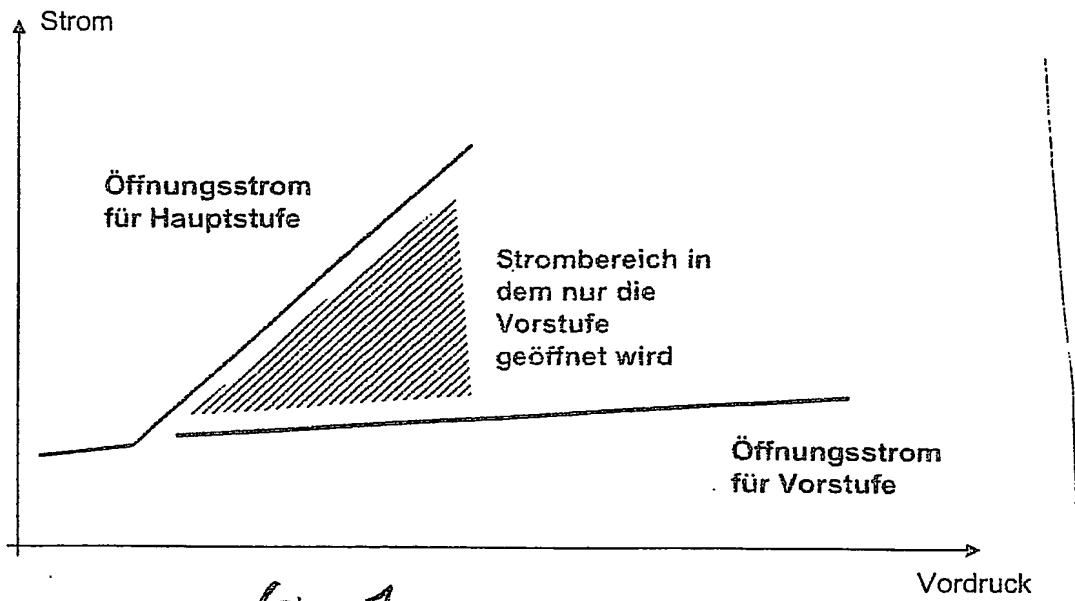


Fig. 1

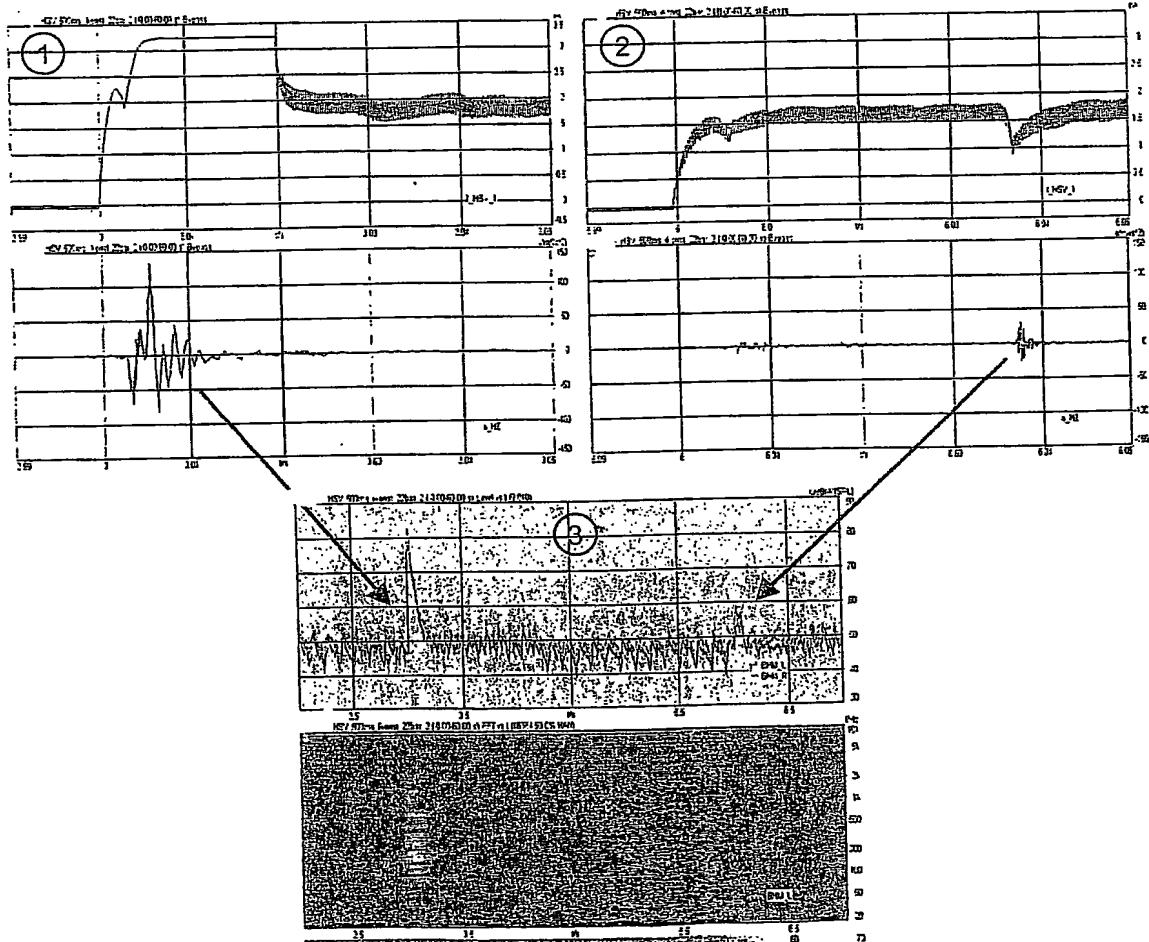


Fig. 2

DEST AVAILABLE COPY